

SECONDARY SKIN MOTIF BATIK JAWA TIMUR PADA HOTEL DI SURABAYA

Razqyan Mas Bimatyugra Jati¹, Jusuf Thojib², Chairil Budiarto Amiuza²

¹Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya - Malang

²Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya – Malang

Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

Email: razqyan.jati@gmail.com

ABSTRAK

Surabaya menjadi salah satu destinasi bisnis dalam tingkat lokal, nasional, maupun internasional. Salah satu kebutuhan penunjang kondisi demikian adalah penginapan (hotel). Hotel bangunan tinggi di daerah tropis umumnya memiliki permasalahan visual, yaitu silau. Salah satu cara penyelesaian silau adalah dengan memberikan *secondary skin* pada bangunan. Selain mengurangi silau, *secondary skin* juga dapat memberikan citra pada bangunan. Untuk mengoptimalkan fungsi dan makna *secondary skin*, dipandang perlu untuk memanfaatkan kekayaan budaya, satu diantaranya adalah batik Jawa Timur. Berdasarkan pemikiran ini, maka dibutuhkan *secondary skin* motif batik Jawa Timur pada hotel di Surabaya. Perancangan *secondary skin* ini menggunakan metode programatik dengan penggabungan prinsip *secondary skin* dengan motif batik Jawa Timur yang mampu mengurangi silau pada kamar hotel menjadi ± 200 lux. Rancangan *secondary skin* menggunakan batik Probolinggo motif mangga dengan *Window to Wall Ratio* (WWR) 30%, ketebalan 0,2 m dengan jarak 1 m di sisi timur dan tebal 0,5 m dengan jarak 1,65 m di sisi barat bangunan, material menggunakan aluminium composit panel (ACP).

Kata kunci: *secondary skin*, motif batik Jawa Timur, hotel, Surabaya

ABSTRACT

Surabaya became one business destinations in the local, national, and international. One such condition is supporting the needs of lodging (hotel). Hotel high-rise buildings in the tropics generally have visual problems, namely glare. One way of solving the glare is to provide a secondary skin of the building. In addition to reducing glare, secondary skin can also provide images of the building. To optimize the function and meaning of secondary skin, it is necessary to take advantage of the wealth of culture, one of which is the East Javanese batik. Based on these considerations, secondary skin motif East Java is required on hotels in Surabaya. The design of this secondary skin using a programmatic method by combining the principles of secondary skin with East Java batik motifs that can reduce the glare on hotel rooms to ± 200 lux. Secondary skin using Probolinggo mango motif batik with *Window to Wall Ratio* (WWR) of 30 %, the thickness of 0.2 m at a distance of 1 m on the east side and 0.5 m thick with a distance of 1.65 m on the west side of the building, and use aluminum composite panel (ACP).

Keywords: secondary skin, motif batik Jawa Timur, hotel, Surabaya

1. Pendahuluan

Surabaya merupakan salah satu kota perdagangan dan jasa yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Sebagai ibu kota Provinsi Jawa Timur, Surabaya menjadi pusat perekonomian Provinsi Jawa Timur. Hal ini membuat Surabaya menjadi salah satu destinasi bisnis dalam tingkat lokal maupun regional, sehingga banyak pebisnis akan datang ke Surabaya. Hal ini terbukti dari data Badan Pusat Statistik Jawa Timur (2013) dengan $\pm 5.416.769$ wisatawan lokal dan asing berkunjung ke Surabaya. Salah satu kebutuhan pebisnis dalam perjalanan bisnis adalah penginapan. Untuk mengakomodasi banyaknya pebisnis yang menginap diperlukan bangunan hotel yang dapat menampung para pebisnis tersebut. Pembangunan hotel secara vertikal dirasa mampu mengakomodasi kebutuhan menginap para pebisnis tersebut. Dengan pembangunan secara vertikal, maka hotel tersebut termasuk dalam kategori bangunan tinggi.

Pada bangunan tinggi umumnya memiliki permasalahan visual yaitu silau. Salah satu penyelesaian permasalahan silau dapat diselesaikan dengan cara memberikan *secondary skin* pada bangunan. *Secondary skin* memiliki salah satu keuntungan selain mengurangi silau, juga dapat memberikan citra pada bangunan. Untuk mengoptimalkan fungsi dan makna *secondary skin* pada bangunan dipandang perlu untuk memanfaatkan kekayaan budaya, satu diantaranya adalah batik Jawa Timur. Berdasarkan pemikiran ini, maka dibutuhkan *secondary skin* motif batik Jawa Timur pada hotel di Surabaya.

2. Bahan dan Metode

Perancangan *secondary skin* ini berpedoman pada studi literatur terkait variabel apa saja yang berpengaruh pada *secondary skin* dikombinasikan dengan studi komparasi pada bangunan yang menggunakan *secondary skin* hingga menghasilkan parameter desain *secondary skin* pada bangunan hotel.

2.1 Motif / Pola Secondary Skin

Motif/ pola pada *secondary skin* berpengaruh pada seberapa besar cahaya yang masuk ke dalam ruang. Hal ini akan berakibat pada pencahayaan dalam ruang. Sehingga apabila motif/ pola *secondary skin* memiliki pola yang berulang yang pada setiap bagian motifnya, maka akan semakin merata persebaran cahaya dalam ruang tersebut. Dalam menentukan pori-pori motif yang efektif pada *secondary skin* dapat menggunakan *Window to Wall Ratio (WWR)* yang dibagi menjadi tiga kategori prosentase (Szokolay, 2004). Selanjutnya akan dilakukan pengukuran pada setiap kategori prosentase WWR tersebut menggunakan *software Autodesk Ecotect Analysis*.

2.2 Jarak Secondary Skin

Jarak *secondary skin* pada bangunan berpengaruh pada seberapa besar *secondary skin* tersebut dapat memantulkan cahaya yang datang pada bangunan. Sehingga cahaya yang diterima oleh pengguna bangunan adalah cahaya tidak langsung. Hal ini akan memberikan kenyamanan visual bagi pengguna bangunan. Menurut *Belgian Building Research Institute* (2004) jarak *secondary skin* yang digunakan pada umumnya antara 0,2m

hingga 2 m. Hal ini menyesuaikan konsep *secondary skin* dan Sudut Bayangan Vertikal (SBV) yang diterima oleh bangunan.

2.3 *Material Secondary Skin*

Material *secondary skin* akan mempengaruhi pada seberapa besar kekuatan/ketahanan terhadap cuaca. Hal itu akan juga berpengaruh dalam proses perawatan, pemasangan, dan pembuatan. Sehingga dibutuhkan material yang ringan, tahan terhadap cuaca dan mampu menyesuaikan dengan motif/pola *secondary skin*. Beberapa ide material *secondary skin* antara lain baja profil (Indra, 2014), kayu (Kartini, 2014), beton ringan, *glassfibre reinforced cement* atau GRC (Hapsari, 2014), *aluminium composite panel* atau ACP dan papan semen (Megananda, 2014).

2.4 *Tipe Secondary Skin*

Tipe *secondary skin* akan berpengaruh pada proses reduksi sinar-panas matahari yang diterima bangunan. Sehingga akan dibutuhkan *secondary skin* yang mampu secara optimal dapat mereduksi sinar-panas tersebut. Selain itu tipe *secondary skin* juga akan berpengaruh dalam proses perawatan, maka diharapkan tipe *secondary skin* yang dipakai juga mempertimbangkan kemudahan dalam perawatan. Tipe *secondary skin* ada empat yaitu *shaft box*, *box window*, *multistory window*, *corridor window* (Oesterle *et.al.*, 2001). Masing-masing tipe *secondary skin* memiliki perbedaan pada sistem konstruksi dan penghawaan.

2.5 *Teknologi Secondary Skin*

Teknologi yang digunakan pada *secondary skin* lebih dititik beratkan pada kemampuan *secondary skin* tersebut dalam mereduksi sinar matahari dan melihat *view* dari dalam ke luar bangunan. Karena pada umumnya rancangan *secondary skin* hanya terfokus pada reduksi sinar matahari saja, namun proses melihat *view* dari dalam ke luar bangunan seringkali belum menjadi pertimbangan.

2.6 *Metode Perancangan*

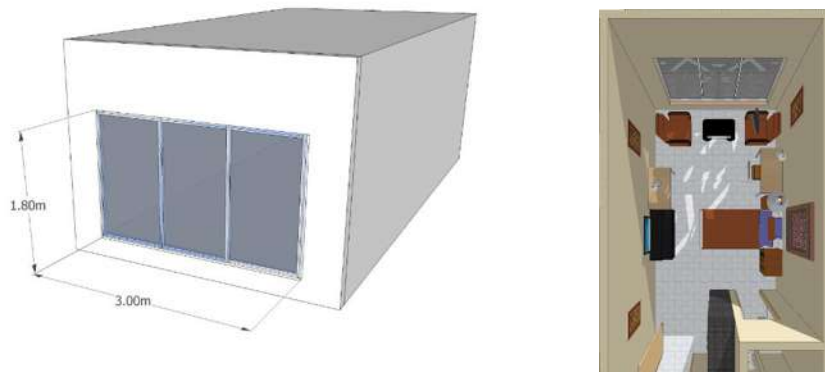
Metode perancangan menggunakan metode programatik dengan penggabungan prinsip *secondary skin* dengan motif batik Jawa Timur yang mampu mengurangi silau pada kamar hotel. Pada tahap analisis dan sintesis dilakukan metode pragmatik dan kanonik hingga nantinya mendapatkan konsep desain yang akan dikembangkan menjadi desain akhir.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 *Tinjauan Hotel Horison Surabaya*


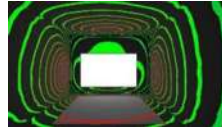

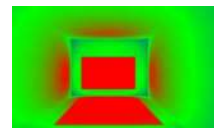
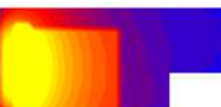
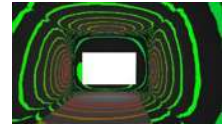

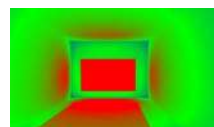
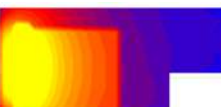
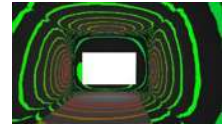

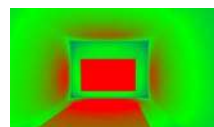
Hotel Horison Surabaya termasuk dalam hotel bisnis yang terletak di Jalan Ahmad Yani Kota Surabaya. Orientasi bangunan ke arah timur dan barat menjadikan hotel tersebut mendapatkan sinar matahari yang berlebih sehingga membuat silau pengguna


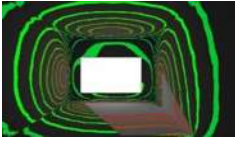
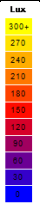

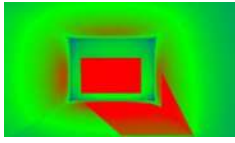
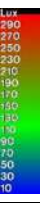
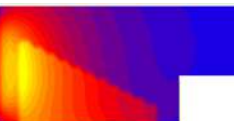
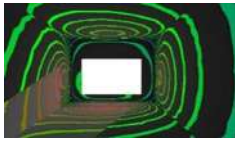
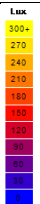

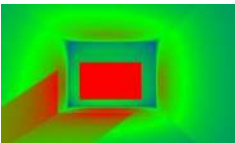


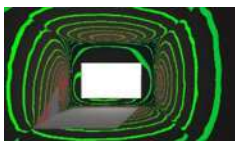


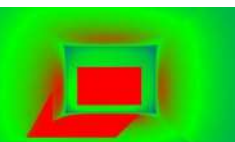
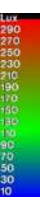
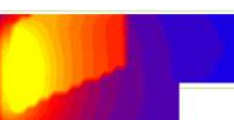
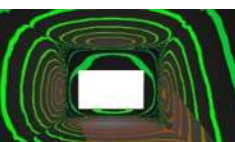
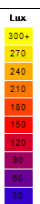
bangunan. Untuk mengetahui tingkat silau pada kamar hotel tersebut, dilakukan pengukuran pada unit kamar superior dengan waktu pengukuran pada bulan Maret, Juni dan Desember.



Gambar 1. Kondisi Eksisting Kamar
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kondisi Eksisting Kamar

No.	Tipe Kamar	Waktu	Sisi	Hasil		Para meter Lux	Keterangan
1.	Superior	21 Maret	Timur		Kontur cahaya pada denah		Pada sisi timur terang cahaya berlebih yaitu sebesar 300 lux berada di sekitar lubang cahaya sejauh ± 3 meter dengan posisi tepat di tengah kamar.
					Citra visual mata manusia		
					Kontur cahaya pada denah		
					Citra visual mata manusia		
			Barat		Kontur cahaya pada denah		Pada sisi barat terang cahaya berlebih yaitu sebesar 300 lux berada di sekitar lubang cahaya sejauh ± 4 meter.
					Citra visual mata manusia		

		21 Juni	Timur				Pada sisi barat terang cahaya berlebih yaitu sebesar 300 lux berada di sekitar lubang cahaya sejauh ± 3 meter. Dengan posisi cahaya datang serong ke sisi selatan kamar.
							
			Barat				Pada sisi barat terang cahaya berlebih yaitu sebesar 300 lux berada di sekitar lubang cahaya sejauh ± 6 meter. Dengan posisi cahaya masuk serong ke sisi selatan kamar
							
		22 Desemb er	Timur				Pada sisi barat terang cahaya berlebih yaitu sebesar 300 lux berada di sekitar lubang cahaya sejauh ± 3 meter. Dengan posisi cahaya datang serong ke sisi utara kamar.
							
			Barat				Pada sisi barat terang cahaya berlebih yaitu sebesar 300 lux berada di sekitar lubang cahaya sejauh ± 6 meter. Dengan posisi cahaya masuk serong ke sisi utara kamar.

				 <p>Citra visual mata manusia</p>	 <p>Citra visual negatif</p>	 <p>Karena cahaya datang dari arah selatan.</p>
--	--	--	--	--	--	--

(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Dari hasil pengukuran pada tabel 1, maka dibutuhkan solusi dalam mereduksi silau hingga tingkat cahaya pada kamar ± 200 lux.

3.2 Perancangan Secondary Skin



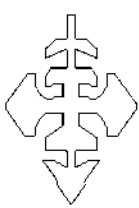
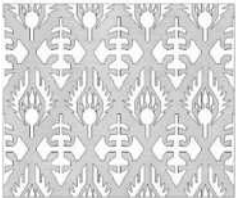

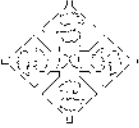

Dalam merancang *secondary skin* memiliki beberapa parameter, yaitu



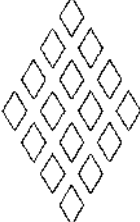


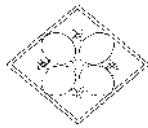
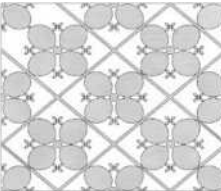

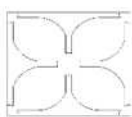
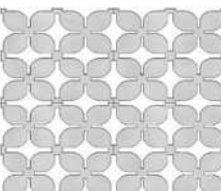


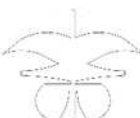
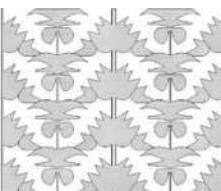




1. Motif/pola *secondary skin*,
2. Jarak *secondary skin*,
3. Material *secondary skin*,
4. Tipe *secondary skin*,
5. Teknologi *secondary skin*.

3.2.1 Motif/pola *secondary skin*

Motif /pola *secondary skin* yang digunakan adalah motif batik Jawa Timur. Jawa Timur yang terdiri dari 38 kabupaten/kota memiliki motif dan warna batik yang unik dan bervariasi (Anshori dan Kusrianto, 2011). Motif yang digunakan adalah motif yang merepresentasikan sejarah perkembangan batik Jawa Timur. Selain itu pola motif yang dipilih adalah pola geometris perulangan yang pada umumnya dipakai dalam rancangan *secondary skin*. Selanjutnya akan terpilih motif batik Jawa Timur yang memiliki komposisi solid dan void yang paling seimbang, hal ini ditujukan untuk mendapatkan persebaran cahaya yang merata di dalam kamar.

Tabel 2. Penggambaran Motif pada Bidang *Secondary Skin*

No.	Motif batik	Ornamen utama (isen)	Ornamen pendukung (latar)	Hasil penggambaran	Keterangan
1.	 <p>Mliwis Mukti</p>				Motif batik memiliki motif utama mliwis mukti. Luas daerah solid sebesar 6.19 m^2 dan void sebesar 4.59 m^2 . Komposisi solid : void = 60:40.
2.	 <p>Motif Mangga</p>		-		Motif yang memiliki motif utama buah dan daun mangga. Luas daerah solid sebesar 5.53 m^2 dan void sebesar 5.25 m^2 . Komposisi solid : void = 53 : 47.

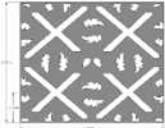




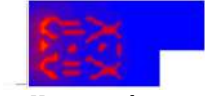




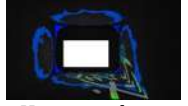


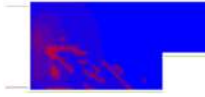
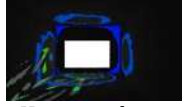


3.	 Motif Gajah Uling				Motif yang memiliki motif utama belalai gajah dengan dikelilingi belut. Luas daerah solid sebesar 7.31 m ² dan void sebesar 3.47 m ² . Komposisi solid : void = 70 : 30.
4.	 Motif Sidoluhur		-		Motif yang memiliki motif utama kelopak bunga. Luas daerah solid sebesar 5.66 m ² dan void sebesar 5.12 m ² . Komposisi solid : void = 57 : 43.
5.	 Motif Kawung Rambutan		-		Motif yang memiliki motif utama buah dan daun mangga. Luas daerah solid sebesar 7.24 m ² dan void sebesar 3.54 m ² . Komposisi solid : void = 72 : 28.
6.	 Motif Sekardangan				Motif yang memiliki motif utama mahkota bunga yang disusun berulang. Luas daerah solid sebesar 5.57 m ² dan void sebesar 5.21 m ² . Komposisi solid : void = 55 : 45.
7.	 Motif Sekoh				Motif yang memiliki motif utama garis membentuk segitiga yang disusun berulang. Luas daerah solid sebesar 5.55 m ² dan void sebesar 5.23 m ² . Komposisi solid : void = 55 : 45.

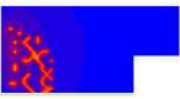
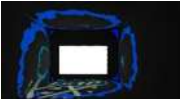
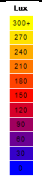


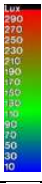
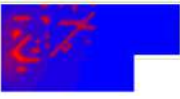
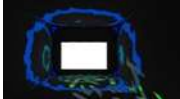
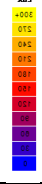


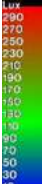
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Dari hasil analisis pada tabel 2, maka diperoleh motif batik manga yang berasal dari daerah Probolinggo karena memiliki komposisi solid dan void yang paling merata.

Tahap selanjutnya dilakukan pengukuran menggunakan *Window to Wall Ratio (WWR)* untuk menentukan besar lubang cahaya yang paling optimal dalam memberikan kenyamanan visual dalam kamar. Motif mangga digambarkan dengan menggunakan prosentase WWR 10%, 30%, dan 50%.

Tabel 3. Pengukuran Motif Batik Mangga WWR 30%

No.	Tipe Ka-mar	Tipe SS	Wak-tu	Sisi	Hasil		Para meter Lux	Keterangan
		Batik Mangga <i>WWR 30%</i> 	21 Maret	Timur	 Kontur cahaya pada denah	 Kontur cahaya pada ruangan		Terang cahaya dalam rentang 180-150 lux pada jarak \pm 3 meter dari lubang cahaya. Hal ini membuat nyaman pengguna kamar. Pencahayaan menggunakan pencahayaan alami.
					 Citra visual mata manusia	 Citra visual negatif		
				Barat	 Kontur cahaya pada denah	 Kontur cahaya pada ruangan		Terang cahaya dalam rentang 180-90 lux pada jarak \pm 5meter dari lubang cahaya. Hal ini membuat nyaman pengguna kamar. Pencahayaan menggunakan pencahayaan alami.
					 Citra visual mata manusia	 Citra visual negatif		
			21 Juni	Timur	 Kontur cahaya pada denah	 Kontur cahaya pada ruangan		Terang cahaya dalam rentang 180-120 lux pada jarak \pm 3 meter dari lubang cahaya. Hal ini membuat nyaman pengguna kamar. Pencahayaan menggunakan pencahayaan alami.
					 Citra visual mata manusia	 Citra visual negatif		
				Barat	 Kontur cahaya pada denah	 Kontur cahaya pada ruangan		Terang cahaya dalam rentang 150-90 lux pada jarak \pm 5 meter dari lubang cahaya. Dengan posisi cahaya datang serong ke sisi utara kamar. Hal ini membuat nyaman pengguna kamar.
					 Citra visual mata manusia	 Citra visual negatif		

			22 Desember					Terang cahaya dalam rentang 240-150 lux pada jarak \pm 3 meter dari lubang cahaya. Hal ini membuat nyaman pengguna kamar. Pencahayaan menggunakan pencahayaan alami.
				Timur				
				Barat				Terang cahaya dalam rentang 210-120 lux pada jarak \pm 5 meter dari lubang cahaya.. Hal ini membuat nyaman pengguna kamar. Pencahayaan menggunakan pencahayaan alami.
								

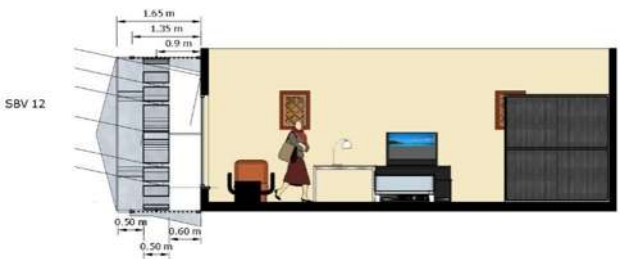

(Sumber: Hasil analisis, 2014)

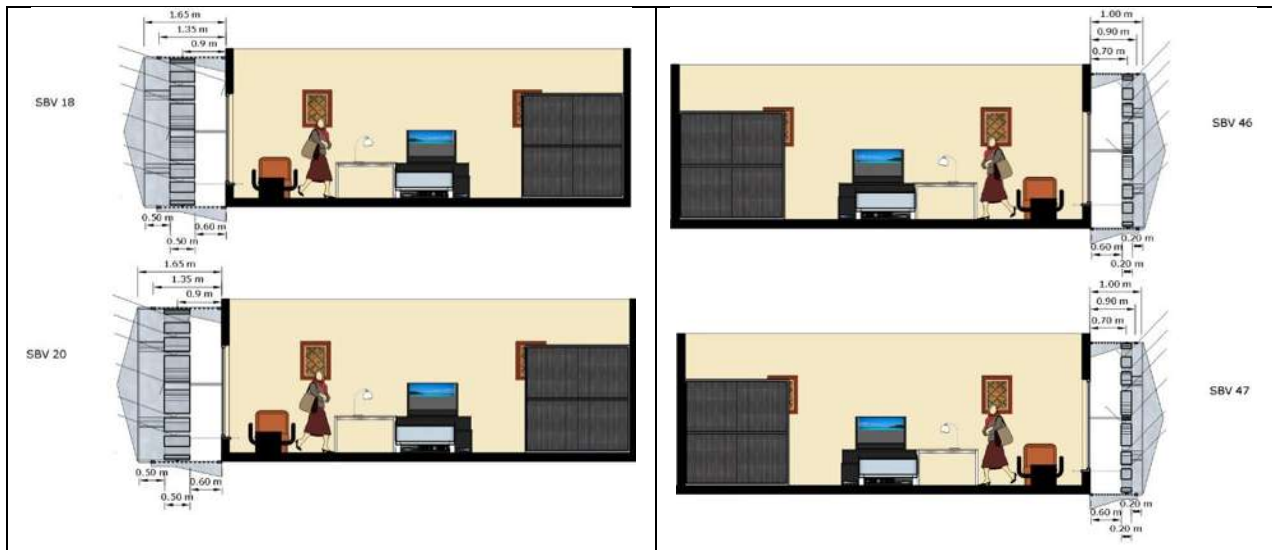
Motif batik mangga dengan WWR 30% dapat mengurangi jumlah area yang terkena cahaya matahari berlebihan cukup signifikan hingga \pm 200 lux. Hingga mencapai batas standar kenyamanan visual pada ruang kamar menurut Dinas Pekerjaan Umum (2010) yaitu \pm 150 lux.

3.2.2 Jarak *secondary skin*

Untuk mendapatkan jarak *secondary skin* dilakukan simulasi pada sisi barat dan timur bangunan. Simulasi dilakukan menggunakan Sudut Bayangan Vertikal (SBV) pada bulan Maret, Juni, dan Desember sebagai acuan sumber cahaya yang datang.

Tabel 4. Analisis Sudut Bayangan Vertikal (SBV)

Simulasi <i>Secondary Skin</i> motif batik Jawa Timur	
Sisi Barat	Sisi Timur
	



(Sumber: Hasil analisis, 2014)




Pada sisi barat bangunan diperlukan tebal *secondary skin* bangunan sebesar 0,5 m. Dengan jarak sejauh 1,65 m. Hal ini diperlukan untuk memantulkan cahaya langsung pada bulan Juni pukul 16.00. Terdapat rongga 0,6 m digunakan untuk pemeliharaan kaca pada kamar hotel. Pada sisi timur bangunan diperlukan tebal *secondary skin* bangunan sebesar 0,2 m. Dengan jarak sejauh 1,00 m. Hal ini diperlukan untuk memantulkan cahaya langsung pada bulan Desember pukul 8.00. Terdapat rongga 0,6 m digunakan untuk pemeliharaan kaca pada kamar hotel.

3.2.3 Material secondary skin

Material yang digunakan pada *secondary skin* bangunan umumnya memiliki ketahanan yang tinggi, ringan, dan mudah dibentuk menyesuaikan desain motif batik Jawa Timur. Berikut adalah perbandingan material yang pada umumnya dipakai untuk *secondary skin*.

Tabel 5. Perbandingan Material Secondary Skin

No.	Material	Daya tahan	Ringan	Mudah dibentuk
1	Baja profil 	X	X	-
2	Beton ringan 	X	-	-

3	GRC 	x	-	x
4	ACP 	x	x	x
5	Papan semen 	x	-	x

Keterangan: (x) = Rekomendasi baik, (-) = Tidak direkomendasikan

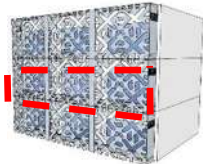
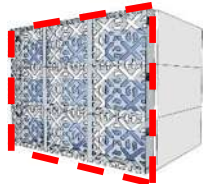
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Dari perbandingan material pabrikasi tersebut didapatkan material ACP yang paling memenuhi kriteria. Material ini dapat dibentuk menyesuaikan desain yang diinginkan dengan menggunakan teknik *laser cut* sehingga hasil yang diperoleh cukup akurat sesuai dengan desain yang diinginkan.

3.2.4 Tipe secondary skin

Secondary skin bangunan memiliki beberapa tipe digunakan sesuai dengan kebutuhan, kemudahan pemasangan dan perawatannya.

Tabel 6. Tipe Secondary Skin

No.	Tipe	Keterangan
1	<i>Corridor Window</i> 	Tipe <i>corridor window</i> merupakan <i>secondary skin</i> yang melebar mengikuti lebar dinding bangunan atau bukaan pada salah satu lantai bangunan. Sehingga pembatas <i>secondary skin</i> terdapat pada bagian atas dan bawah <i>secondary skin</i> tersebut. Tipe <i>Secondary skin</i> ini memberikan kemudahan dalam perawatan. Biasa diaplikasikan pada bangunan tinggi.
2	<i>Multistory Window</i> 	Tipe <i>multistory window</i> merupakan <i>secondary skin</i> dengan konsep menyelubungi bangunan hampir seluruh luasan dinding luar pada bangunan. Tipe ini sangat baik dalam mengalirkan udara panas. Namun lemah dalam hal perawatan.

(Sumber: Hasil analisis, 2014)

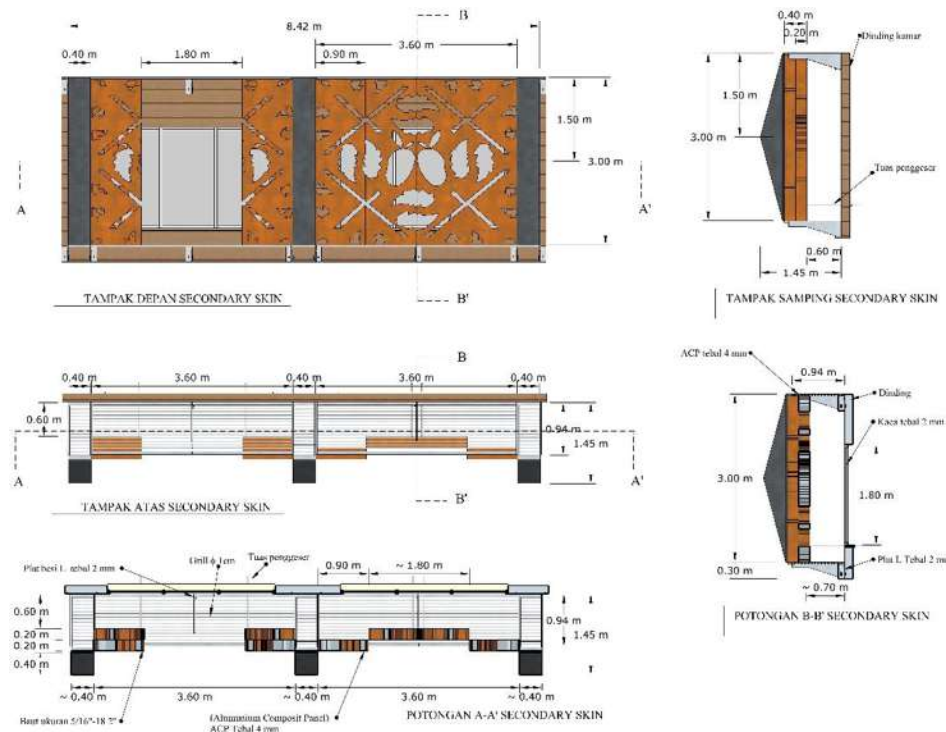
Tipe *secondary skin* yang dipilih menggabungkan tipe *corridor window* yang mudah dalam perawatan dengan *multistory window* yang dapat mengalirkan udara panas secara optimal.

3.2.5 Teknologi *secondary skin*

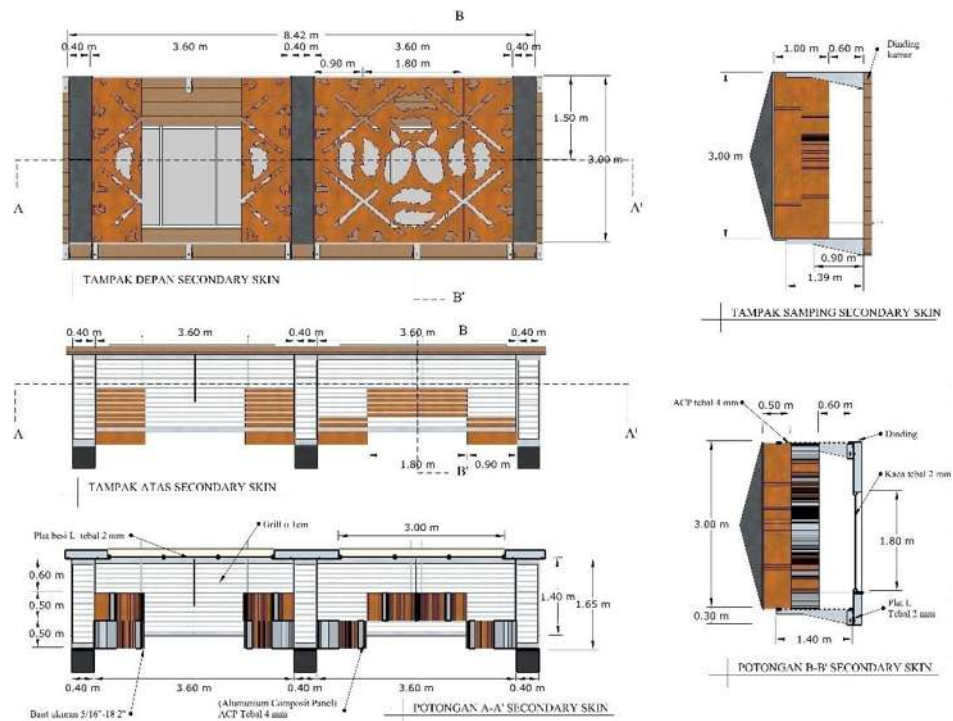
Teknologi sederhana dengan menggunakan sistem yang hampir sama dengan jendela ataupun pintu geser yang dapat dibuka menggunakan tuas sesuai keinginan dengan adanya sepasang jalur sebagai tempat Bergeraknya tiap panel *secondary skin*.



Gambar 2. *Secondary Skin* Motif Batik Jawa Timur
(Sumber: Hasil desain, 2014)



Gambar 3. *Secondary Skin* Motif Batik Jawa Timur Sisi Timur
(Sumber: Hasil desain, 2014)



Gambar 4. *Secondary Skin* Motif Batik Jawa Timur Sisi Barat
(Sumber: Hasil desain, 2014)



Gambar 5. Penerapan *Secondary Skin* Motif Batik Jawa Timur pada Bangunan
(Sumber: Hasil desain, 2014)

4. Kesimpulan

Rancangan *secondary skin* menggunakan batik Probolinggo motif mangga dengan *window to wall ratio* (WWR) 30%, ketebalan 0,2 m dengan jarak 1 m di sisi timur dan tebal 0,5 m dengan jarak 1,65 m di sisi barat bangunan, material menggunakan aluminium composi panel (ACP). Hasil rancangan *secondary skin* motif batik Jawa Timur dapat

mereduksi jumlah area yang terkena cahaya matahari berlebihan cukup signifikan hingga ± 200 lux. Hingga mencapai batas standar yang ditentukan oleh Dinas Pekerjaan Umum untuk kamar tidur yaitu ± 150 lux.

Daftar Pustaka

- Anshori, Yushak, Kusrianto, Adi. 2011. *Keeksotisan Batik Jawa Timur Memahami Motif dan Keunikannya*. Jakarta: PT Elexmedia Komputindo.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. 2013. *Provinsi Jawa Timur dalam Angka Tahun 2013*. Surabaya: BPS Provinsi Jawa Timur. http://jatim.bps.go.id/?hal=publikasi_detil&id=1. (diakses 20 Maret 2014).
- Belgian Building Research Institute [BBRI]. 2004. *Ventilated Double Facades– Classification and Illustration of Façade Concepts*. Department of Building Physics, Indoor Climate and Building Services.
- Dinas Pekerjaan Umum. 2010. *Standar Nasional Indonesia: Tata Cara Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung*.
- Hapshari, N. 2014. *Mereduksi dan Menarik Aksen*. IDEA. 131/XI/April 2014. Jakarta: Kompas Gramedia.
- Indra, M. F. 2014. *Pencuri Perhatian dari Tepi Jalan*. IDEA. 131/XI/April 2014. Jakarta: Kompas Gramedia.
- Kartini, D. 2014. *Ekspresi Jajaran Kayu*. IDEA. 131/XI/April 2014. Jakarta: Kompas Gramedia.
- Megananda, T. 2014. *Mengubah Tampilan dalam Sekejap*. IDEA. 131/XI/April 2014. Jakarta: Kompas Gramedia.
- Oesterle E., Lieb R-D., Lutz M., Heusler W. 2001. *Double Skin Facades – Integrated Planning*. Munich, Germany: Prestel Verlag.
- Szokolay, Steven. 2004. *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design*. London, England: 90 Tottenham court road.